

# REAL-TIME CONTROL SYSTEM

Publication number: JP2002318780 (A)

Publication date: 2002-10-31

Inventor(s): YONEDA TAKAO; YONEZU HISAHIRO +

Applicant(s): TOYODA MACHINE WORKS LTD +

Classification:

- international: G05B15/02; G06F13/26; G06F15/00; G06F9/46; G06F9/48;  
G05B15/02; G06F13/20; G06F15/00; G06F9/46; (IPC1-  
7): G05B15/02; G06F13/26; G06F15/00; G06F9/46

- European:

Application number: JP20010121497 20010419

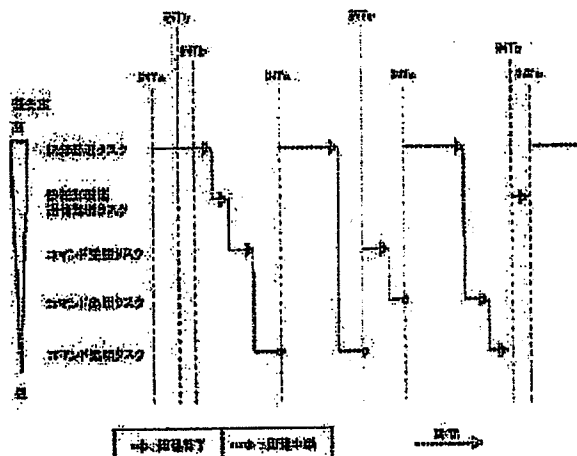
Priority number(s): JP20010121497 20010419

Also published as:

JP4122725 (B2)

## Abstract of JP 2002318780 (A)

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a real-time control system that prevents the response time of a process which should be fast from becoming long and can secure real-time response even when a controller is requested to perform a plurality of processes. **SOLUTION:** When a process request source sends a process request to the controller, the process request is sent together with added priority. This priority dynamically changes so as to specify the optimum priority according to the state of the process request source. The controller refers to the priority added to the process request and performs processes according to the priority.



Data supplied from the *espacenet* database — Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-318780

(P2002-318780A)

(43) 公開日 平成14年10月31日 (2002. 10. 31)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	デマーク* (参考)
G 0 6 F 13/26		C 0 6 F 13/26	5 B 0 6 1
G 0 5 B 15/02		C 0 5 B 15/02	W 5 B 0 8 3
G 0 6 F 9/46	3 2 0	G 0 6 F 9/46	3 2 0 Z 5 B 0 9 8
	3 2 2		3 2 2 D 5 H 2 1 5
	3 4 0		3 4 0 B

審査請求 未請求 請求項の数5 O L (全 10 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2001-121497(P2001-121497)

(22) 出願日 平成13年4月19日 (2001. 4. 19)

(71) 出願人 000003470

豊田工機株式会社

愛知県刈谷市朝日町1丁目1番地

(72) 発明者 米田 孝夫

愛知県刈谷市朝日町1丁目1番地 豊田工  
機株式会社内

(72) 発明者 米津 寿宏

愛知県刈谷市朝日町1丁目1番地 豊田工  
機株式会社内

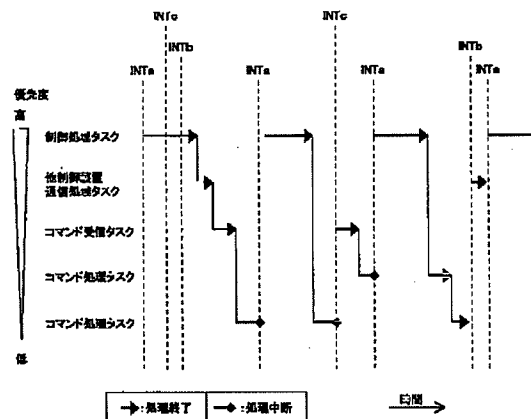
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 リアルタイム制御システム

(57) 【要約】

【課題】複数の処理要求が制御装置に対してなされた場合でも、高速処理が必要な処理の応答時間が遅れることを防ぎ、リアルタイム性を確保できるリアルタイム制御システムを提供する。

【解決手段】処理要求源から制御装置に対して処理要求をする際、処理要求に優先度を付加して送る。この優先度は処理要求源の状況に応じて最適な優先度を指定するため、動的に変化する。制御装置では処理要求に付加された優先度を参照し、優先度の高いものから処理を行う。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】設備の動作を制御する制御装置と、前記制御装置に対して優先度を伴った処理要求を行う周辺装置からなる制御システムであって、前記周辺装置は処理要求時の動作状態に応じて前記優先度を決定する優先度決定部を有し、前記制御装置は前記処理要求を、前記優先度決定部にて決定された優先度の高いものから優先的に実行する処理制御部を有することを特徴とするリアルタイム制御システム。

【請求項2】前記優先度決定部は前記処理要求毎に設定された標準優先度に対し、前記周辺装置の動作状態を参照して前記標準優先度を補正し、前記優先度を決定することを特徴とする請求項1記載のリアルタイム制御システム。

【請求項3】前記処理制御部は、前記処理要求の実行中に新たな処理要求を受けた際、前記実行中の処理要求と前記新たな処理要求との優先度を比較し、後者の優先度の方が予め設定された基準以上に高ければ、前者の処理実行を一時中断して後者の処理を先に実行し、これに該当しない場合は前者の処理終了後に後者の処理を実行することを特徴とする請求項1または2記載のリアルタイム制御システム。

【請求項4】前記制御装置はさらに、イベントにより、または一定の周期で発生する割込みを前記処理制御部に対して発生させる割込み発生部を有し、前記処理制御部はさらに前記割込み発生時に実行される割込み処理を記憶し、前記割込み発生部からの割込みが発生した際に前記割込み処理を実行することを特徴とする請求項1ないし3のいずれか一つに記載のリアルタイム制御システム。

【請求項5】前記周辺装置はディスプレイとタッチパネルを備え、オペレータが操作を行う設備制御用操作盤であって、前記優先度決定部は、少なくとも、前記タッチパネルによるオペレータの入力があつた時点から一定の時間が経過するまでの間は前記処理要求に伴う優先度を通常時よりも高く設定する手順を記憶することを特徴とする、請求項1ないし4のいずれか一つに記載のリアルタイム制御システム。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、設備の動作を制御する制御装置と、前記制御装置に対して処理要求を行う周辺装置からなる制御システムに関する。

## 【0002】

【従来の技術】近年の機械設備を制御する制御システムにおいては、操作性及び保全性の向上を目的としてオペレータが制御機器の操作およびモニタを行うためのマン・マシン・インタフェースに、透明タッチパネルとディスプレイを組み合わせた操作盤を使用する場合が多い。この例として特開平1-245335号に示すものがある。また、マイコン技術の高度化により、マン・マシン

・インタフェースに使用される操作盤では複数のアプリケーションが並行して高速に動作する傾向にある。

【0003】このような操作盤は一般に通信回線を介して制御装置にコマンドを送信し、これに対して制御装置がレスポンスを返す形で制御装置とのやりとりを行っている。また、前記制御装置に対するコマンドは操作盤のみならず、製造ライン全体をモニタするホストコンピュータやバーコード読取装置など、複数の要求源から発せられる場合もあり、大規模な設備においては複数の操作盤を備える場合もある。従って、制御装置は複数の周辺装置や複数のアプリケーション等から非同期にコマンドを受け付けることになる。

【0004】従来、制御装置は受け取ったコマンドを制御装置内のスタックメモリに一時記憶し、コマンドを受け取った順に処理をしてレスポンスを返していた。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記のような方法においてはコマンドの要求源や内容に関わり無く制御装置が受け取った順番にコマンドを処理してレスポンスを返していたため、高速処理が必要ではないコマンドの存在によって高速処理が必要なコマンドの処理が後回しにされるという問題があった。

【0006】この問題を改善するものに特開平9-223025に示すものがあるが、この方法によつたとしてもコマンドの種類ごとの優先度があらかじめ記憶され、かつ固定されているので、状況が時々刻々と変化する設備制御においては、その時点における最適な優先順位を以てコマンドを処理することはできなかった。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】上記の課題を解決するために、請求項1の発明では、設備の動作を制御する制御装置と、前記制御装置に対して優先度を伴った処理要求を行う周辺装置からなる制御システムであって、前記周辺装置は処理要求時の動作状態に応じて前記優先度を決定する優先度決定部を有し、前記制御装置は前記処理要求を、前記優先度決定部にて決定された優先度の高いものから優先的に処理する処理制御部を有することとした。

【0008】請求項2記載の発明では、前記優先度決定部は前記処理要求毎に設定された標準優先度に対し、前記周辺装置の動作状態を参照して前記標準優先度を補正し、前記優先度を決定することとした。

【0009】請求項3記載の発明では、前記処理制御部は、前記処理要求の実行中に新たな処理要求を受けた際、前記実行中の処理要求と前記新たな処理要求の優先度を比較し、後者の優先度の方が予め設定された基準以上に高ければ、前者の処理を一時中断して後者の処理を先に実行し、これに該当しない場合は前者の処理後に後者の処理を実行することとした。

【0010】請求項4記載の発明では、前記リアルタイム

ム制御装置はさらに、イベントにより、または一定の周期で発生する割込みを前記処理制御部に対して発生させる割込発生部を有し、前記処理制御部はさらに前記割込み信号発生時に実行される割込み処理を記憶し、前記割込発生部からの割込みが発生した際に前記割込み処理を実行することとした。

【0011】請求項5記載の発明では、前記周辺装置はディスプレイとタッチパネルを備えたオペレータが操作を行う設備制御用操作盤であって、前記優先度決定部は、前記タッチパネルによるオペレータの入力があった時点から一定の時間が経過するまでの間は、前記処理要求に伴う優先度を、通常時よりも高く設定することとした。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について図1を参照しながら説明する。図1は本発明の実施の形態におけるリアルタイム制御装置を使用した制御システムを示すものである。10は操作盤、20は操作盤10と接続されたリアルタイム制御装置、40はリアルタイム制御装置20と接続された、モーターを制御するドライバ、41はドライバ40によって制御されるサーボモータである。

【0013】操作盤10は、ディスプレイ11、タッチパネル12、アプリケーション実行部13、I/F14を備え、アプリケーション実行部13は優先度決定部15を内蔵する。

【0014】アプリケーション実行部13では、リアルタイム制御装置20のモニタや操作およびメンテナンスを行うためのアプリケーションを実行する処理をおこなう。アプリケーション実行部13で実行される各アプリケーションは、リアルタイム制御装置20の状態を読み出し、若しくはリアルタイム制御装置20に対して動作指令を与え、または保存されているデータの読み出しまたは書き込みを行うために、優先度決定部15にて決定した優先度を伴ったコマンド（処理要求）をI/F14を介して送信し、このコマンドに対するレスポンスを受信する。また、オペレータはタッチパネル12を介して、各アプリケーションに動作指示を与えることができる。

【0015】各アプリケーションは発行するコマンド毎に標準優先度を記憶している。この標準優先度は該アプリケーションの画面がディスプレイ11に単独で又は最前面に表示されている状態における優先度であり、システムのリアルタイム性を確保するために、アプリケーションの設定・調整段階で予め最適に設定されている。例えば、オペレータがタッチパネル12を介して指示した内容を制御装置に伝えるためのコマンドは、モニタをするためのコマンドよりも迅速に処理を行う必要があるため、比較的高い優先度が標準優先度として設定されている。また、頻繁に値が変わるデータのモニタをするためのコマンドは、値が変わる頻度が低いデータをモニタす

るためのコマンドよりも迅速に処理を行う必要があるため、比較的高い優先度が標準優先度として設定されている。また、同じ内容のコマンドであっても、アプリケーションがコマンドを発行する目的によって異なる標準優先度が設定されている場合もある。

【0016】優先度決定部15にはディスプレイ11での各アプリケーション画面の表示状態や移動状態等を参照して前記標準優先度を補正し、リアルタイム制御装置20に引き渡す優先度を決定する優先度決定手順が記憶されている。この優先度決定手順とは、図2に例示するように一定の条件を満足する場合にその条件に応じた優先度補正値を標準優先度に加算し、優先度の値を決定するものである。なお、本実施の形態においては優先度の値が小さい方が優先度が高いとみなすので、優先度の値に正の値を加算することは優先度を低くすることを意味し、負の値を加算することは優先度を高くすることを意味する。

【0017】リアルタイム制御装置20は割込発生部21、処理制御部22、I/F23、I/F24、I/F25を備え、処理制御部22は処理状態管理部26と処理実行部27と処理記憶部28と待機処理格納部35から構成されている。

【0018】割込発生部21はタイマにより一定の時間間隔で、または外部からの処理要求等のイベント発生時に割込み信号を発生させるもので、本実施の形態においてはタイマにより一定の周期で発生する割込みINTa、INTaよりも長い一定の周期で発生する割り込みINTb、操作盤10からのコマンド受信があった際に発生する割込みINTcの3種類の割り込みを処理実行指示部33に対して発生させる。

【0019】処理記憶部28には優先度が高い順に、制御処理タスク29、他制御装置通信処理タスク30、コマンド受信処理タスク31、コマンド応答処理タスク32が記憶されている。各タスクは処理実行指示部33からの実行指示をトリガとして処理実行部27により実行される。タスクの処理実行中に他のタスクの実行指示があれば実行中のタスクの処理は中断され、実行指示があったタスクに処理が移行する。処理が中断されたタスクはその時の処理状態を待機処理格納部35に一時的に退避し、再度実行指示された際には待機処理格納部35に退避された処理状態を読み出して処理を再開する。なお、待機処理格納部35は複数のタスクの中断時の状態を格納できるよう、スタック構造を有している。また、タスク終了時またはタスク消滅時には処理状態管理部26へタスクが終了または消滅したことを通知する。

【0020】制御処理タスク29は、あらかじめ設定された設備制御プログラムに基づき、モーター等を動作させ設備を制御するもので、最も高い優先度が付与されており、前記割込発生部21にて発生する割込み（INTa）の度に1回の処理が実行される。制御処理タスク2

9の1回の処理は割込み（INTa）の周期内に終了するよう、プログラムされている。制御処理タスク29の1回の処理が終了した際には処理状態管理部26へタスクの終了が通知される。

【0021】他制御装置通信処理タスク30は、周辺の他の制御装置42との通信処理を行うもので、他の制御装置の具体例としてはプログラマブルロジックコントローラや定寸装置等が挙げられる。他制御装置通信処理タスク30は前記割込発生部21にて発生する割込み（INTb）の度に1回の処理が実行される。他制御装置通信処理タスク30の1回の処理は割込み（INTb）の周期内に終了するよう、プログラムされている。他制御装置通信処理タスク30の1回の処理が終了した際には処理状態管理部26へタスクの終了が通知される。

【0022】コマンド受信処理タスク31は、前記割込発生部21にて発生する割込み（INTc）によって実行指示がなされるもので、その処理内容はI/F25を介して受け取ったコマンドとコマンドに付帯した優先度データを元に、前記優先度を付与したコマンド応答処理タスク32を生成するとともに、生成されたタスクの識別No.と、優先度と、処理要求を受け付けた時刻とを処理状態管理部26へ通知するものである。処理状態管理部26では、前記通知された情報を処理優先度格納部34に図3のように記憶する。

【0023】前記生成されたコマンド応答処理タスク32は処理実行指示部33の実行指示をトリガとして処理が実行に移されると前記受信したコマンドの処理を行い、コマンドの処理が終了すればレスポンスをI/F25を介して操作盤10へ返す。上記全ての処理が終了したコマンド応答処理タスク32は消滅し、タスクの消滅が処理状態管理部26へ通知される。処理状態管理部26では消滅したタスクの情報を処理優先度格納部34から消去する。なお、コマンド受信処理タスク31はコマンドを受信した際に随時コマンド応答処理タスク32を生成するので、複数のコマンド応答処理タスク32が同時に存在することがある。

【0024】処理実行指示部33は割込発生部21からの割込信号INTa、INTb、またはINTcを受けた場合、または処理実行部27からタスクの終了、消滅、または生成の通知を受けた場合に、処理実行部27にタスクの実行指示を出し、実行するタスクを切り替える処理を行う。

【0025】図4は処理実行指示部33が割込発生部21からの割込信号を受けた時の処理を示すフローチャートである。S100にて、実行中のタスクがなければS105にて前記割込みに関連付けられたタスクの処理状態を「待機中」にして、一連の割込み処理を終了する。この場合、後述する図5のS205以降の処理により、前記タスクの実行指示がなされる。実行中の処理があれば、S101にて前記割込みに関連付けられたタスクの

優先度と、処理優先度格納部34に記憶されている現在実行中のタスクの優先度を比較し、前者の優先度の方が高ければ、S102へ処理を移行して前記割り込み信号に関連付けられたタスクの実行指示を処理実行部27に対して行い、S103にて前記実行中であったタスクの処理状態を「待機中」にし、S104にて前記実行指示したタスクの処理状態を「実行中」にして、一連の割込み処理を終了する。

【0026】また、S101にて後者の優先度の方が高ければ、S105にて前記割込みに関連付けられたタスクの処理状態を「待機中」にして、一連の割込み処理を終了する。

【0027】図5は処理実行指示部33が処理実行部27からタスクの終了、消滅、または生成の通知を受けた時の処理を示すフローチャートである。S200にて処理実行部27からのタスク終了の通知を検知したらS201にて、処理優先度格納部34に記憶されている当該タスクの処理状態を「終了」に変更し、S204へ処理を移す。また、S202にて処理実行部27からのタスク消滅の通知を検知したらS203にて処理優先度格納部34に記憶されている当該タスクに関する情報を消去し、S204へ処理を移す。

【0028】S204では処理優先度格納部34の内容を参照し、待機中のタスクがあるかを調べ、あればS205にて待機中になっているタスクの優先度の中で最も高い優先度が何であるかを調べる。S206ではS205にて調べた優先度を持つタスクが複数あるか否かを調べ、唯一であれば当該タスクの実行指示を処理実行部27に対して行い（S207）、複数あれば最初に要求されたタスクの実行指示を処理実行部27に対して行う（S208）。次にS209にて前記実行指示を行ったタスクの処理状態を「実行中」に変更し、処理をS200に戻す。

【0029】また、S210にて処理実行部27からのタスク生成の通知を検知したらS211にて、前記生成されたタスクの優先度と、処理優先度格納部34に記憶されている現在実行中のタスクの優先度を比較し、前者の優先度の方が2段階以上高ければS212へ処理を移行して、前記生成されたタスクの実行指示を処理実行部27に対して行い、S213にて前記実行中であったタスクの処理状態を「待機中」にし、S214にて前記実行指示したタスクの処理状態を「実行中」にして、処理をS200に戻す。S211にて前者の優先度の方が2段階以上高くなければ、S215にて前記生成されたタスクの処理状態を「待機中」にして処理をS200に戻す。

【0030】なお、S211にて優先度の差が2段階以上の場合にタスク処理を切り替える処理に分岐するようにしたのは、生成されたタスクの優先度の方が高い場合であっても優先度の差が小さければ、現在実行中のタスク

ク処理を完了してから処理を切り替えた方がシステム全体としてのリアルタイム性が保たれる場合が多いからである。

【0031】以上のように構成されたリアルタイム制御装置20において、その動作を図6～10により、具体例を挙げて説明する。操作盤10のディスプレイ11には図8に示す「通常画面」、図9に示す「サーボモニタ画面」、図10に示す「プログラム編集画面」が単独で、または図7に示すようにそれぞれ重なって表示される。

【0032】各画面は、「起動中」、「運転準備」、「NC異常」等のリアルタイム制御装置20の状態を示すランプや、「サイクルタイム」、「加工カウント」、「現在位置」等の数値情報を示す表示ボックス等から構成されており、アプリケーション実行部13で実行されるアプリケーションはこれら画面を構成する要素に表示する情報をリアルタイム制御装置20から得るために、I/F14を介して優先度決定部15で決定した優先度と共にリアルタイム制御装置20に対してコマンドを送信する。

【0033】図8～10の各画面を制御するアプリケーションが記憶している標準優先度は、前述のようにアプリケーションの設定・調整段階で最適に設定されている。例えば、図7に示す通常画面でタッチパネル12によりオペレータが「各個操作」を指示した際は、この指示を制御装置に伝えるための処理要求は迅速に処理される必要があるため、比較的高い優先度が標準優先度として設定されている。また、図8に示す「稼働時間」と「加工カウント」では、「稼働時間」は秒単位で更新する必要があるのに対し、「加工カウント」は数十秒に一回の割合で更新すればよいので、「稼働時間」の読み出し処理要求は「加工カウント」読み出し処理要求に比較して、より高い標準優先度が予め設定されている。

【0034】また、同じ内容の処理要求であっても、異なる標準優先度が設定される場合がある。例えば、「現在位置」は図8及び図9に示すように、「通常画面」でも「サーボモニタ画面」でも表示されるが、「通常画面」における「現在位置」の表示は概略の位置が分かれば良く、高い頻度で更新することは要求されない。一方、「サーボモニタ画面」では現在位置をより正確にモニタする必要があるため、出来る限り高い頻度で更新することが要求される。このため、「サーボモニタ画面」から発行される「現在位置」読み出し処理要求には、「通常画面」から発行される「現在位置」読み出し処理要求よりも高い標準優先度が予め設定される。

【0035】また、「プログラム編集画面」において、プログラムを画面に表示するために読み出す際は、オペレータの操作に支障を来さないよう、出来る限り早く読み出す必要があるのに対して、例えばフロッピー（登録商標）ディスクに保存するために読み出す場合は上記

の場合程の読み出し速度は必要ない。このようなケースでも、両者の処理要求には予め異なる標準優先度が設定され、プログラムを画面に表示するために行うプログラム読み出し処理要求には高い標準優先度が、フロッピーディスクに保存するために行うプログラム読み出し処理要求には比較的低い標準優先度が設定されている。

【0036】前記標準優先度は優先度決定部15の処理によって画面の表示状態や移動状態等に応じて補正され、リアルタイム制御装置20に引き渡す優先度が決定される。具体例として図7のように「プログラム編集画面」の背後に「通常画面」と「サーボモニタ画面」が表示されている場合は、図2に例示する条件および優先度補正值に従って、「通常画面」または「サーボモニタ画面」に係るコマンドの処理要求の優先度は2段階低く補正される。また、一定時間オペレータからの入力があったためにスクリーンセーバーが働き、若しくはディスプレイ11の電源がオフしている場合には、操作盤10から送信される全てのコマンドの優先度が2段階または3段階低く補正される。また、タッチパネル12によるオペレータの入力があったから一定時間経過していない場合には、オペレータが操作盤10のモニタを継続している可能性が高いため、操作盤10から送信される全てのコマンドの優先度が2段階高く補正される。

【0037】前記優先度を伴ったコマンドが操作盤10から送信されるとI/F25に受信データが一時的に蓄えられると共に、割込発生部21にその情報が伝達され、割込発生部21はINTcの割り込みを処理実行指示部33に対して発生させる。この時にコマンド受信処理タスク31よりも優先度の高い制御処理タスク29または他制御装置通信処理タスク30が共に実行中でなければ、直ちに処理実行指示部33からコマンド受信処理タスク31の実行指示が発行されるが、制御処理タスク29、他制御装置通信処理タスク30の一方または両方が実行中である場合は、これら両タスクの処理が終了してから前記起動指令が発行される。（図6参照）

【0038】コマンド受信処理タスク31が起動されると、I/F25に蓄えられた受信データを読み込んで内容をチェックし、異常がなければそのコマンドを処理するコマンド応答処理タスク32を生成し、生成されたタスクの識別No.と、優先度と、処理要求を受け付けた時刻とを処理状態管理部26に通知し、コマンドデータを前記生成されたタスクに引き渡し、コマンド受信処理タスク処理を終了する。

【0039】前記生成されたコマンド応答処理タスク32は、処理実行部27で実行中のタスクよりも優先度が2段階以上高ければ直ちに処理が実行に移されるが、これ以外の場合は前記実行中のタスクの終了または消滅時以降に処理が実行に移される。コマンド応答処理タスク32が実行に移されると処理実行部27は該タスクに引き渡されたコマンドの処理を行い、コマンド処理が終了

したらレスポンスをI/F25を介して操作盤10へ送信する。レスポンスの送信処理が終了したらコマンド応答処理タスク32を消滅する処理を行う。この消滅は処理状態管理部26へ通知され、処理状態管理部26では消滅したタスクの情報を処理優先度格納部34から消去する。

【0040】上記レスポンスを受けた操作盤10では、I/F14を介してアプリケーション実行部13がレスポンスデータを受け取り、レスポンスデータの内容を画面表示内容に反映する等の処理を行う。以上により、一連のコマンド処理が完了する。

【0041】なお、本実施の形態においては図5のS211において、生成されたタスクの優先度と実行中のタスクの優先度とを比較して、この優先度の差が2段階以上の場合にタスク処理を切り替えるようにしたが、このタスク切り替え可否の判断基準はシステム毎に最適に設定されるべきなのは言うまでもない。例えば実行中のタスクの優先度または生成されたタスクの優先度に係数を乗算または除算した値の比較により処理タスクを切り替えるようにしてもよい。また、実行中のタスクの優先度または生成されたタスクの優先度が一定の値以上または以下であれば、処理タスクを切り替える基準を変更するようにしてもよい。また、単純なシステムにおいては単に優先度の大小比較によって処理タスクを切り替えるか否かの判断をしてもよい。

【0042】また、本実施の形態においては、各アプリケーションに最適化された標準優先度が設定され、これを優先度決定部15の処理によって画面の表示状態や稼動状態等に応じて補正する構成をとったが、各アプリケーションは標準優先度を持たず、優先度決定部15においてコマンドの種類（データ読出し・書込み、プログラム読出し・書込み、またはスキャン停止・開始などのコマンドの目的毎に分類したもの）やコマンド発行の頻度、画面の表示状態等の周辺装置の動作状態からリアルタイム制御装置20に引き渡す優先度を決定するようにしてもよい。また、処理を簡単にするため周辺装置の動作状態のみによってリアルタイム制御装置20に引き渡す優先度を決定するようにしてもよい。

【0043】

【発明の効果】以上述べたように請求項1記載の発明によれば、周辺装置からの処理要求が該周辺装置の動作状態に応じた優先度を伴い、制御装置において優先度の高い処理要求が優先的に実行に移されるので、高速処理が要求される処理要求が、高速処理を要求されない処理要求の存在によって、長く待たされるのを防ぐことができ、システムのリアルタイム性が向上する。

【0044】また、請求項2記載の発明によれば請求項1の効果に加え、処理要求毎に設定された標準優先度に対し、周辺装置の動作状態を参照して前記標準優先度を補正し、前記優先度を決定することで、さらに好適な制

御を行うことができる。

【0045】また、請求項3記載の発明によれば、処理制御部が処理要求の実行中に新たな処理要求を受けた際、前記実行中の処理要求と前記新たな処理要求の優先度を比較し、後者の優先度の方が予め設定された基準以上に高ければ前者の処理を一時中断して後者の処理を先に実行し、これに該当しない場合は前者の処理終了後に後者の処理を実行するので、さらにシステムのリアルタイム性が向上する。

【0046】また、請求項4記載の発明によれば、前記制御装置はさらに、イベントにより、または一定の周期で発生する割込みを処理制御部に対して発生させる割込発生部を有し、前記処理制御部はさらに前記割込み発生時に実行される割込み処理を記憶し、前記割込発生部からの割込みが発生した際に前記割込み処理を実行するので、不定期に発生する処理要求の実行と並行して、設備を制御するために必要な処理などを一定の周期または必要時に実行することができる。

【0047】また、請求項5記載の発明によれば、前記周辺装置はディスプレイとタッチパネルを備えたオペレータが操作を行う設備制御用操作盤であって、前記優先度決定部は、前記タッチパネルによるオペレータの入力があつた時点から一定の時間が経過するまでの間は、前記処理要求に伴う優先度を、通常時よりも高く設定するので、オペレータが設備制御用操作盤を操作しモニタをしている間、該操作盤からの処理要求の優先度が高くなり、操作盤の画面表示のリアルタイム性が向上する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態におけるリアルタイム制御システムの制御装置および周辺装置のブロック図。

【図2】本発明の実施の形態における優先度補正条件および優先度補正值テーブルの一例。

【図3】本発明の実施の形態における処理優先度格納部の内容の一例。

【図4】本発明の実施の形態における処理切替指示の手順を示すフローチャート。

【図5】本発明の実施の形態における処理切替指示の手順を示すフローチャート。

【図6】本発明の実施の形態におけるリアルタイム制御システムのタスク処理のタイミングチャート。

【図7】本発明の実施の形態における操作盤ディスプレイの画面表示例。

【図8】本発明の実施の形態における操作盤ディスプレイの1つの画面の例。

【図9】本発明の実施の形態における操作盤ディスプレイの1つの画面の例。

【図10】本発明の実施の形態における操作盤ディスプレイの1つの画面の例。

【符号の説明】

10・・・操作盤（周辺装置）

11・・・ディスプレイ  
12・・・タッチパネル  
13・・・アプリケーション実行部  
15・・・優先度決定部  
20・・・リアルタイム制御装置  
21・・・割込発生部  
22・・・処理制御部  
26・・・処理状態管理部  
27・・・処理実行部  
28・・・処理記憶部

29・・・処理制御タスク  
30・・・他制御装置通信処理タスク  
31・・・コマンド受信処理タスク  
32・・・コマンド応答処理タスク  
33・・・処理実行指示部  
34・・・処理優先度格納部  
35・・・待機処理格納部  
40・・・ドライバ  
41・・・サーボモータ  
42・・・他の制御装置

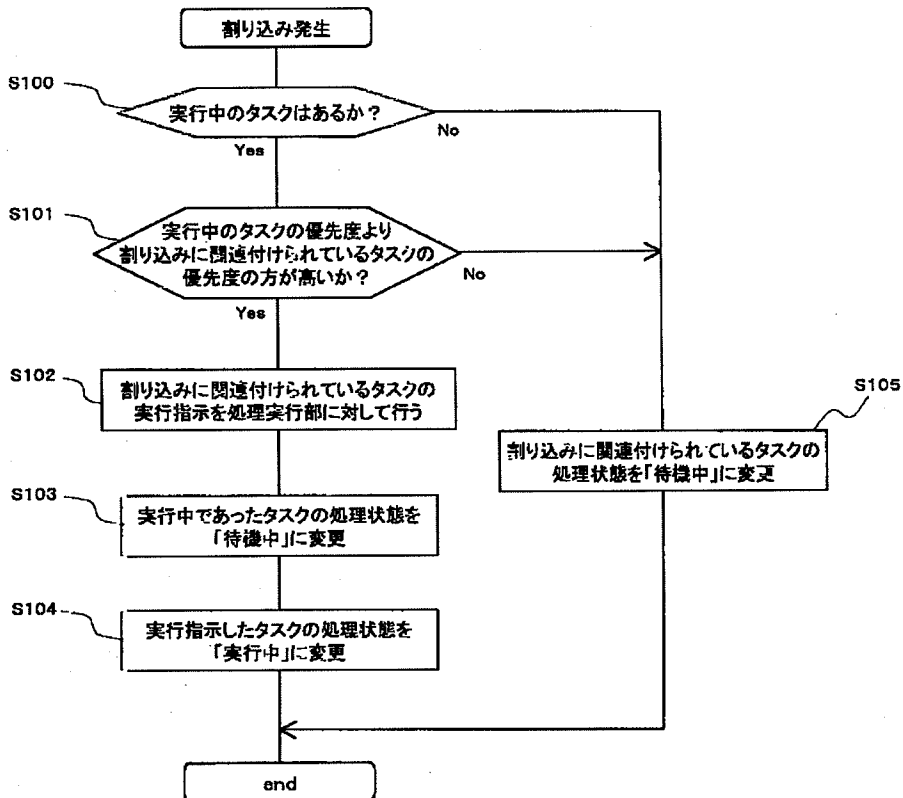
【図2】

条 件	優先度補正值
画面が他のアプリケーションの画面の背後に表示されている	+1
スクリーンセーバが働いている	+2
ディスプレイの電源がオフしている	+3
タッチパネルによるオペレータの入力があつてから一定時間経過していない	-2

【図3】

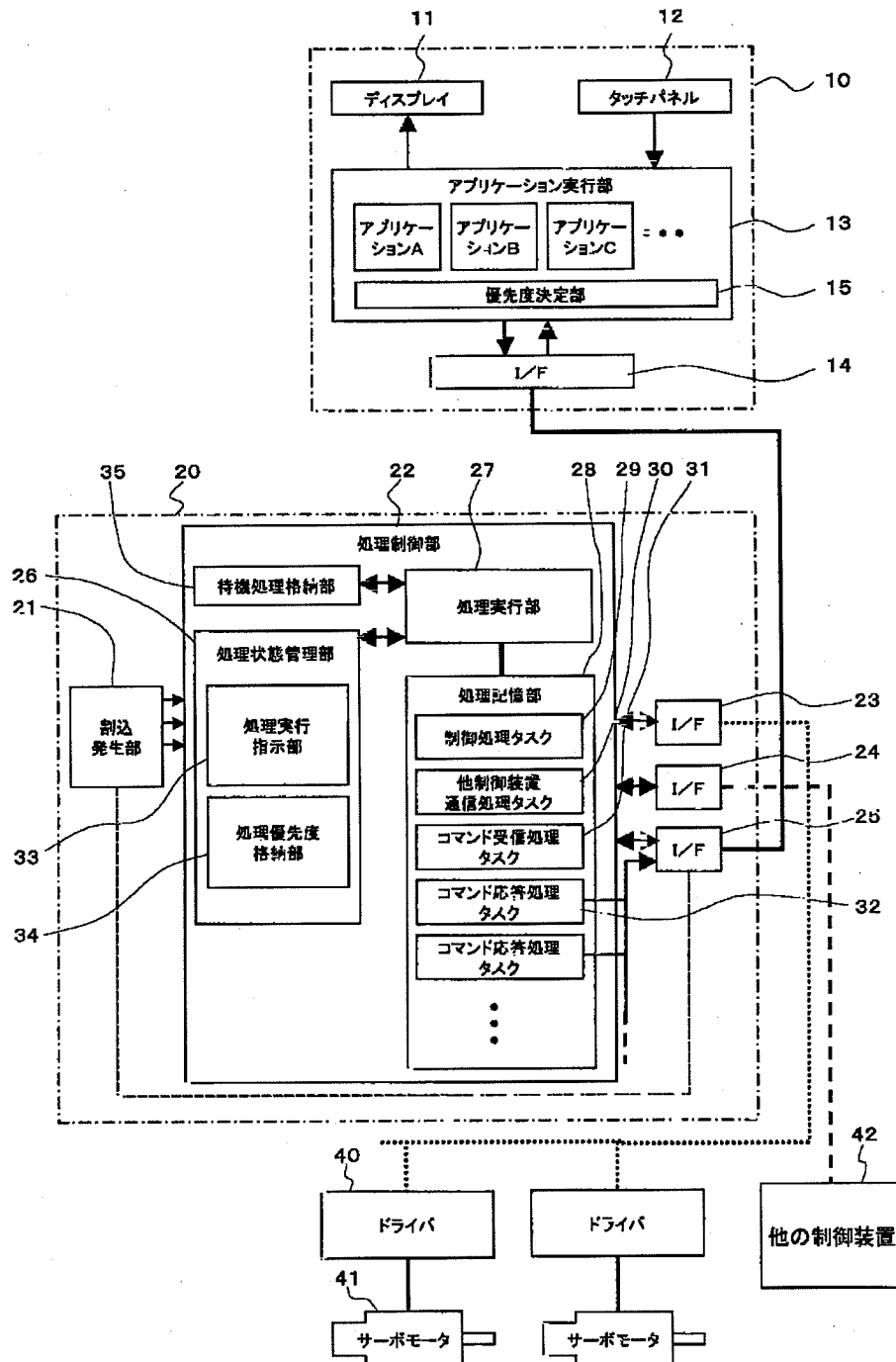
識別No.	処理状態	優先度	処理要求時刻	関連づけられた割込
1	終了	1	-	INTa
2	実行中	2	10:41:33.165	INTb
3	待機中	3	10:41:33.086	INTc
4	待機中	6	10:41:32.765	-
5	待機中	4	10:41:33.238	-
6				
7				
8				

【図4】

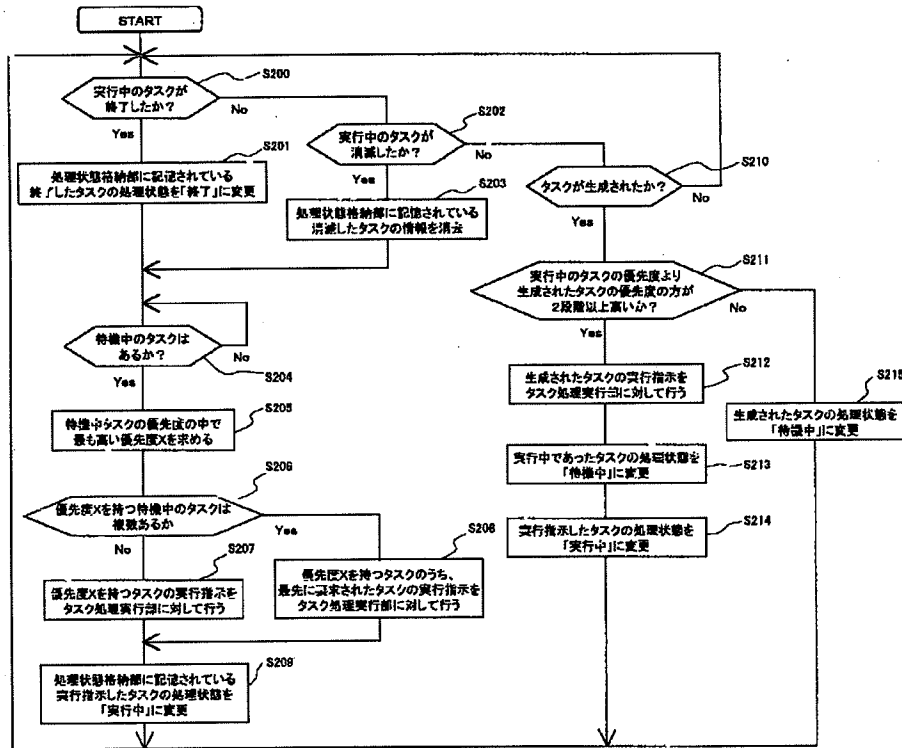




【図1】

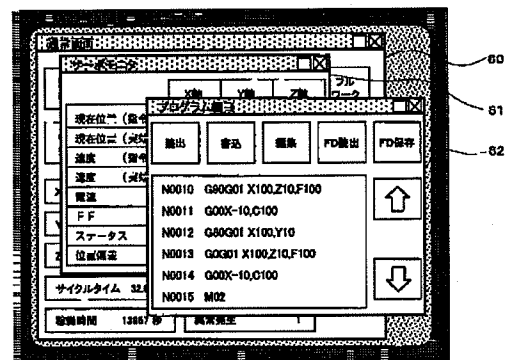
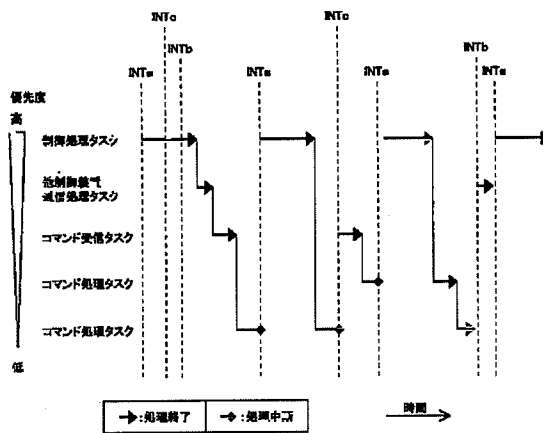


【図5】



【図6】

【図7】



【図9】

Figure 9 is a screenshot of a control interface showing a table of task parameters. The table has columns for X, Y, and Z coordinates, and a status field. The tasks are numbered 1 to 5. The parameters include X, Y, and Z coordinates, and a status field. The tasks are: N0010 G80G01 X100.Z10.F100, N0011 G00X-10,C100, N0012 G80G01 X100.Y10, N0013 G00G01 X100.Z10.F100, N0014 G00X-10,C100, and N0015 M02.

	X軸	Y軸	Z軸
現在位置 (指令)	1250.0mm	356.2mm	887.4mm
現在位置 (実地)	1245.2mm	356.2mm	901.1mm
速度 (指令)	1800mm/min	0mm/min	230mm/min
速度 (実地)	1790mm/min	0mm/min	220mm/min
電流	78.2%	3.2%	80.2%
FF	X	Y	Z
ステータス	10010010	01001001	10100010
位置偏差	5.0mm	0mm	8.7mm

【図8】

運転 準備	起動中	停止	NC異常	PLC 異常	フル ワーク
急停 解除	異常 リセット	サイクル 停止	サーボ モニタ	エラー モニタ	プログラ ム異常
X軸現在位置 1250.9mm		A軸現在位置 298.0mm			
Y軸現在位置 355.2mm		B軸現在位置 -56.7mm			
Z軸現在位置 897.4mm		C軸現在位置 0.2mm			
サイクルタイム 32.0秒		加工カウント 532			
総加工時間 13857秒		異常発生 1			

【図10】

実行	停止	リセット	FD実行	FD保存
N0010 G80G01 X100,Z10,F100				
N0011 G00X-10,C100				
N0012 G80G01 X100,Y10				
N0013 G00G01 X100,Z10,F100				
N0014 G00X-10,C100				
N0015 M02				

フロントページの続き

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>  
G 0 6 F 15/00

識別記号  
3 1 0

F I  
G 0 6 F 15/00

(参考)  
3 1 0 H

Fターム(参考) 5B061 BA02 BC02 CC08  
5B085 BA06  
5B098 AA08 BA03 GA01 GC03  
5H215 AA07 BB07 CC06 CX03 GG17  
JJ03 KK06